

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen

## Intyg Certificate

*Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.*

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*



(71) *Sökande* Volvo Lastvagnar AB, Göteborg SE  
*Applicant (s)*

(21) *Patentansökningsnummer* 0101949-6  
*Patent application number*

(86) *Ingivningsdatum* 2001-06-05  
*Date of filing*

*Stockholm, 2004-02-20*

*För Patent- och registreringsverket*  
*For the Patent- and Registration Office*

*Hjördis Segerlund*  
Hjördis Segerlund

*Avgift*  
*Fee* 170:-

**TITEL**

System för försörjning av trycksatt gas samt metod för verifiering av huruvida en kompressor arbetar i ett system för försörjning av trycksatt gas.

5

**TEKNISKT OMRÅDE**

- 10 Föreliggande uppfinning avser ett system för försörjning av trycksatt gas enligt ingressen till patentkravet 1 och en metod för verifiering av huruvida en kompressor arbetar i ett system för försörjning av trycksatt gas enligt ingressen till patentkravet 5.

**TEKNIKENS STÄNDPUNKT**

- 15 System för försörjning av trycksatt gas innefattar generellt en kompressor, tryckluftsledningar och en eller flera tryckluftstankar, vilka matas av kompressorn. Vanligtvis styrs kompressorn av ett första kontrollorgan vilket är anordnat att försätta kompressorn i en första aktivt tillstånd då kompressorn arbetar, dvs. matar komprimerad gas in till tryckluftstankarna och ett  
20 visats i US 4863355 är det första kontrollorganet ansluten till en trycksensor ansluten till nämnda tankar varvid det första kontrollorganet försätter kompressorn i aktivt eller inaktivt tillstånd i beroende av det tryck som uppmäts av trycksensorn.

- 25 Känd teknik omfattar sålunda system för styrning av en kompressor i ett system för försörjning av trycksatt gas. Sådana system saknar möjligheten att verifiera huruvida kompressorn verkligen försörjer tryckluftstankarna i systemet eller inte. Detta innebär att kunskap om huruvida kompressorn är funktionsduglig eller inte, inte kommer att kunna observeras av styrsystemet eftersom det enbart sänder en signal om aktivering till kompressorn och därefter negligerar det faktum om komprimerad gas levereras till  
30 trycktankarna eller inte.

**KORT BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN**

Ändamålet med uppfinningen är att tillhandahålla ett system försörjning av trycksatt gas där verifikation om huruvida en kompressor levererar komprimerad gas till i systemet ingående trycktankar eller inte. Detta ändamål uppnås genom ett system för tryckluftförsörjning enligt den kännetecknande delen av patentkravet 1. Genom att systemet innefattar ett andra

- 5 kontrollorgan vilket är signalmässigt förbunden med en trycksensor anordnad i nämnda trycktankar och att nämnda andra kontrollorgan är anordnat att fastställa att kompressorn arbetar genom av trycksensorn registrerat tryck och tryckförändring hos trycktanken säkerställs att verifikation av att komprimerad gas levereras till trycktankarna erhålles. Denna kunskap kan enligt en föredragen utföringsform nyttjas för att styra ett system för
- 10 kylning av tryckluft. Denna kunskap kan enligt en andra utföringsform även nyttjas för att ge information om huruvida kompressorn är funktionsduglig genom att jämföra styrinstruktioner från det första kontrollorganet och det andra kontrollorganet varvid funktionsfel finnes då det första kontrollorganet indikerar att kompressorn är aktiv och det andra kontrollorganet indikerar att kompressorn är passiv och vice versa. Denna kunskap kan enligt en tredje
- 15 utföringsform även nyttjas som information till förebyggande underhåll för byte av torkmedelspatron i lufttork och/eller byte av kompressor.

Nämnda ändamål uppnås även genom en metod enligt den kännetecknande delen av patentkravet 5.

## 20 FIGURBESKRIVNING

Uppfinningen kommer nedan att närmare beskrivas med hänvisning till bifogade ritningsfigurer, där

- 25 Fig. 1 visar schematiskt ett system för försörjning av trycksatt gas,
- Fig. 2 visar schematiskt en metod för fastställande av att en kompressor i ett system för försörjning av trycksatt gas arbetar eller inte,
- 30 Fig. 3 visar schematiskt ett system för kylning av tryckluft genom fläktreglering där ett system för försörjning av trycksatt gas enligt uppfinningen nyttjas,
- Fig. 4 visar schematiskt en metod för fastställande av kylbehov, och

Fig. 5 visar schematiskt en alternativ metod för fastställande av kylbehov.

## 5 UTFÖRINGSEXEMPEL

I figur 1 visas schematiskt ett system för försörjning av trycksatt gas. Systemet innefattar en kompressor 2 vilken är av konventionellt slag och därför inte kommer att beskrivas närmare. Kompressorn 2 uppvisar en utloppsport 3 till vilken en gasledning 4 är kopplad.

- 10 Tryckluftsledningen sammanbinder nämnda utloppsport 3 med en inloppsport 5 till en eller flera trycktankar 6. Mellan nämnda utloppsport hos kompressorn 2 och inloppsporten 5 hos trycktanken eller trycktankarna 6 kan en eller flera aktiva komponenter vara anslutna, exempelvis en lufttork. Systemet innefattar vidare ett första kontrollorgan 7 vilket är anordnat att på konventionellt vis styra kompressorn 6. Den första kontrollenheten är av konventionellt
- 15 slag och kommer därför inte att beskrivas närmare, exempelvis kan den vara utformad såsom beskriven i någon av skrifterna Japanese Utility Model Public Disclosure No. 59.-14891 (1984), Japanese Patent Laid-Open No. 158392 (1984) eller US patent No. 4863355. Det första kontrollorganet kan därför, såsom indikeras i figur 1, vara ansluten till en trycksensor 8 anordnad i anslutning till nämnda trycktank eller trycktankar 6.

20

Det första kontrollorgan är sålunda anordnat att inta ett aktivt läge då kompressorn styrs att arbeta varvid komprimerad gas levereras till nämnda trycktankar samt ett passivt läge då kompressorn styrs att inte arbeta. Kompressorn 2 är sålunda utformad för att dels arbeta i en aktiv driftsmod då kompressorn försörjer tryckluftssystemet med tryckluft, dels vara avlastad

25 eller inaktiv då kompressorn inte försörjer systemet. Detta kan åstadkommas på ett flertal för fackmannen välkända sätt. Enligt en utföringsform kan en ventil öppnas mellan i kompressorn befintliga cylinderrum varvid den volymetriska verkningsgraden hos kompressorn sjunker och kompressorn i detta tillstånd inte förmår generera tryckluft med ett tryck som överstiger systemtrycket. Enligt en annan utföringsform öppnas en ventil vilken förbinder kompressorns cylinderrum med omgivande atmosfär. En tredje möjlighet är att driva kompressorn via en

30 frikopplingsbar transmission.

Systemet innefattar vidare ett andra kontrollorgan 9 vilket är signalmässigt förbunden med en trycksensor 10 anordnad i trycktanken eller trycktankarna 6. Trycksensorn 10 kan utgöras av

den trycksensor som nyttjas för det första kontrollorganet alternativt vara en separat trycksensor. I en föredragen utföringsform nyttjas en separat trycksensor, vilket medför att säkerheten vid verifiering av huruvida fel föreligger i systemet eller ej, ökas.

- 5 Det andra kontrollorganet 9 är anordnat att fastställa att kompressorn arbetar genom att trycksensorn registrerat tryck och tryckförändring hos trycktanken enligt vad som beskrivs nedan.

Det andra kontrollorganet fastställer sålunda, utan att själv generera styrsignal till

- 10 kompressorn, att denna arbetar genom att en trycksensorn 10, vilken är monterad i anslutning till trycktanken registrerar tryck och tryckförändringar hos trycktanken 6. Detta sker genom att det andra kontrollorganet 9 fastställer att kompressorn 2 arbetar när nämnda trycksensor 10 registrerar ett tryck i trycktanken 6 understigande ett första gränsvärde; att det andra kontrollorganet 9 fastställer att kompressorn inte arbetar när nämnda trycksensor 10
- 15 registrerar ett tryck i trycktanken 6 överstigande ett andra gränsvärde och att det andra kontrollorganet 9 fastställer att kompressorn 2 arbetar när nämnda trycksensor 10 registrerar ett tryck i trycktanken 6 mellan nämnda första och andra gränsvärden och sensorn 10 registrerar att trycket stiger samt att det andra kontrollorganet 9 fastställer att kompressorn 2 inte arbetar när nämnda trycksensor 10 registrerar ett tryck i trycktanken 6 mellan nämnda
- 20 första och andra gränsvärden och sensorn registrerar att trycket sjunker eller är konstant. Vidare är enligt en utföringsform av uppfinningen kontrollorganet anordnat att fastställa att risk finns för felfunktion finns om trycket ej stiger över ett undre gränsvärde och att fel föreligger om trycket stiger över ett övre gränsvärde.

- 25 I figur 2 visas schematiskt en metod för att avgöra om kompressorn 2 drivs i ett aktivt läge då kompressorn matar luft till en trycktank 6 eller inte. I ett första steg 40 avgörs huruvida trycket i trycktanken överstiger ett första gränsvärde  $P_{\max}$ . Om så är fallet är kompressorn inaktiv. I ett andra steg 41 avgörs om trycket understiger ett andra gränsvärde  $P_{\min}$ . Om så är fallet är kompressorn aktiv. I ett tredje steg 42 noteras om trycket i tanken stiger. Om så är
- 30 fallet är kompressorn aktiv. I annat fall är kompressorn inaktiv.

- I figur 3 visas schematiskt ett system för kylning av tryckluft genom fläktriglering, ett system för försörjning av trycksatt gas enligt uppfinningen nyttjas. Systemet innefattar en kompressor 2 vilken är av konventionellt slag och därför inte kommer att beskrivas närmare.

Kompressorn 2 uppvisar en utloppsport 3 till vilken en tryckluftsledning 4 är kopplad.

Tryckluftsledningen sammanbinder nämnda utloppsport med en inloppsport 11 hos en första aktiv komponent 12. Den första aktiva komponenten 12 utgörs företrädesvis av en lufttork

Lufttorken 12 uppvisar vidare en första utloppsport 13 till vilken en andra tryckluftsledning

5 14 är ansluten. Den andra tryckluftsledningen 14 förbinder lufttorken 12 med en inloppsport 5 till en trycktank 6. Trycktanken 6 försörjer därefter en uppsättning icke visade luftförbrukare.

I en alternativ utföringsform utgörs den första aktiva komponenten av en kretsdelningsventil vilken uppdelar tryckluftssystemet i två eller flera separata kretsar. Systemet för

trycklufts-försörjning kan även innefatta fler än en trycktank. I det visade utföringsexemplet

10 uppvisar lufttorken 12 även en andra utloppsport 15 vilken via en tredje tryckluftsledning 16 är ansluten till kompressorns 2 avlastningsmekanism och fungerar som förmedlare av en pneumatisk styrsignal till nämnda avlastningsmekanism.

Systemet för trycklufts-försörjning uppvisar även en reglerbar fläkt 17. Fläkten styrs av en

15 kontrollenhet 18. Styrningen av fläkten 17 utformas så att fläkten 17 åtminstone kan slås på

och av, alternativt kan styrningen utformas så att fläkten kan varvtalskontrolleras. Enligt en

utföringsform av uppfinningen drivs fläkten 17 av en varvtalsreglerad elmotor, men kan även

vara mekaniskt kopplad via en variabel transmission till en motor av annat slag, exempelvis

en förbränningsmotor 20. Den variabla transmissionen kan utformas på ett för fackmannen

20 välkänt sätt, exempelvis kan varvtalsregleringen ske via en viskokoppling vilken förbinder ett kraftuttag från motorn 20 med fläktens 17 rotationsaxel.

I det visade utföringsexemplet utgörs fläkten 17 av en reglerbar fläkt vilken ingår i

förbränningsmotorns 20 kylsystem. Kylsystemet innefattar en uppsättning icke visade

25 kylkanaler anordnade inuti förbränningsmotorn, in- och utloppskanaler 18 vilka leder

kylvätskan från förbränningsmotorn 20 till en kylare 19. Kylsystemet innefattar vanligtvis

även en pump 21 monterad i en inloppskanal. Fläkten 17 är företrädesvis monterad nedströms

kylaren 19, vilket medför att, i det fall att systemet är monterat på ett fordon, fartvinden ger en god kylande effekt på kylaren 19.

30

Tryckluftsledningen 4, vilken förbinder kompressorn 2 med den första aktiva komponenten

12 placeras så att den löper förbi den av fläkten 17 genererade luftströmmen, vilket medför att

fläkten förmås kyla den av kompressorn komprimerade och därigenom uppvärmda luften

innan den når den första aktiva komponenten 12. Företrädesvis placeras tryckluftsledningen 4

så att den uppvisar en kontinuerligt fallande bana mellan kompressorns utloppsport 3 och den första aktiva komponentens inloppsport 11. Detta medför att fickor där vatten kan uppsamlas saknas och att därigenom bildandet av isproppar vid kallt väderlag undviks. Med kontinuerligt fallande bana avses att vid montering på plant underlag att det vinkelräta avståndet mellan det  
5 plana underlaget och ledningen minskar längs bana från utloppsporten 3 till inloppsporten 11.

Kontrollenheten 18 är vidare anordnad att fastställa kylbehov hos den av kompressorn 2 levererade tryckluften och generera en aktiveringssignal till den reglerbara fläkten 17 då kylbehov föreligger varvid nämnda första aktiva komponent skyddas från termisk  
10 överbelastning av från kompressorn inmatad tryckluft.

Luftledningens kylbehov uppskattas ur information om kompressorns 2 arbetstillstånd. Denna information innefattar information om huruvida kompressorn är aktiv eller inte, där med aktiv avses att kompressorn försör tryckluftssystemet med luft. Vidare nyttjas information om  
15 kompressorns arbetsvarvtal eftersom temperaturen hos den komprimerade luften stiger med ökat kompressorvarvtal.

Kompressorn 2 är sålunda utformad för att dels arbeta i en aktiv driftsmod då kompressorn försörjer tryckluftssystemet med tryckluft, dels vara avlastad eller inaktiv då kompressorn inte  
20 försörjer systemet. Detta kan åstadkommas på ett flertal för fackmannen välkända sätt. Enligt en utföringsform kan en ventil öppnas mellan i kompressorn befintliga cylinderrum varvid den volymetriska verkningsgraden hos kompressorn sjunker och kompressorn i detta tillstånd inte förmår generera tryckluft med ett tryck som överstiger systemtrycket. Enligt en annan utföringsform öppnas en ventil vilken förbinder kompressorns cylinderrum med omgivande  
25 atmosfär. En tredje möjlighet är att driva kompressorn via en frikopplingsbar transmission.

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

...

Kontrollenheten 18 innefattar ett andra kontrollorgan 9 enligt vad som beskrivits ovan, vilket utan att själv generera styrsignal till kompressorn fastställer att denna arbetar genom att en trycksensor 10 vilken är monterad i anslutning till trycktanken 6 registrerar tryck och  
30 tryckförändringar hos trycktanken 6. Detta sker genom att kontrollenheten fastställer att kompressorn arbetar när nämnda trycksensor registrerar ett tryck i trycktanken understigande ett första gränsvärde; att kontrollenheten fastställer att kompressorn inte arbetar när nämnda trycksensor registrerar ett tryck i trycktanken överstigande ett andra gränsvärde och att kontrollenheten fastställer att kompressorn arbetar när nämnda trycksensor registrerar ett

tryck i trycktanken mellan nämnda första och andra gränsvärden och sensorn registrerar att trycket stiger samt att kontrollenheten fastställer att kompressorn inte arbetar när nämnda trycksensor registrerar ett tryck i trycktanken mellan nämnda första och andra gränsvärden och sensorn registrerar att trycket sjunker eller är konstant.

5

I figur 4 visas schematiskt de steg som enligt en utföringsform av uppfinningen genomlöps för fastställande om kylbehov föreligger eller inte. I ett första metodsteg 30 fastställs huruvida kompressorn 2 matar luft till systemet eller inte. Om kompressorn inte arbetar föreligger inte något kylbehov. I ett andra steg 31 avgörs huruvida kompressorns arbetsvarvtal överstiger ett vist gränsvärde. I en utföringsform, där kompressorn drivs av en förbränningsmotor, noteras förbränningsmotorns arbetsvarvtal och kylbehov anses kunna föreligga om arbetsvarvtalet överstiger tomgångsvarvtalet hos förbränningsmotorn, vilket motsvarar ett varvtal om ca 700 varv per minut. I ett tredje steg 32 avgörs huruvida yttertemperaturen överstiger ett bestämt gränsvärde. Kylbehov föreligger enbart om yttertemperaturen överstiger detta gränsvärde. Enligt en utföringsform är detta gränsvärde satt till 0° C. I ett fjärde steg 33 avgörs huruvida ett fordon där tryckluftssystemet är monterat framdrivs med en hastighet överstigande ett gränsvärde. Kylbehov föreligger enbart då hastigheten understiger detta gränsvärde. Enligt en utföringsform är gränsvärdet satt till 50 km/h. Då kontrollerna enligt stegen ett till och med fyra utförts och besvarats jakande genererar kontrollenheten i ett femte steg 34 en aktiveringssignal till den elektriskt styrda fläkten.

I figur 5 visas en alternativ utföringsform för fastställande om kylbehov föreligger eller inte. I ett första metodsteg 30 fastställs huruvida kompressorn 2 matar luft till systemet eller inte. Detta kan fastställas enligt någon av de metoder som angivits ovan. Om kompressorn inte arbetar föreligger inte något kylbehov. I ett andra steg 31 avgörs huruvida kompressorns arbetsvarvtal överstiger ett vist gränsvärde. I en utföringsform, där kompressorn drivs av en förbränningsmotor, noteras förbränningsmotorns arbetsvarvtal och kylbehov anses kunna föreligga om arbetsvarvtalet överstiger tomgångsvarvtalet hos förbränningsmotorn, vilket motsvarar ett varvtal om ca 700 varv per minut. I ett tredje steg 35 nyttjas parametrarna yttertemperatur T och fordonshastighet som indata till en styrfunktion i parameterrymden hastighet och yttertemperatur. Beroende av kombinationen på dessa två värden generas en utsignal som indikerar om kylbehov föreligger eller inte. I ett fjärde steg 26 generar kontrollenheten 18 en aktiveringssignal till den reglerbara fläkten om kylbehov föreligger..



Uppfinningen skall inte begränsas till ovan angivna utförings former utan kan varieras inom ramen för efterföljande patentkrav

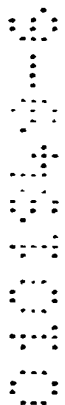
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10

# PATENTKRAV

- 1        System för försörjning av trycksatt gas vilket innefattar en eller flera trycktankar (6) , en via första kontrollorgan (7) styrbar kompressor (2) vilken är anordnad att försörja nämnda trycktankar (6) med trycksatt gas, där nämnda första kontrollorgan (7) är anordnat att inta ett aktivt läge då kompressorn (2) styrs att arbeta varvid komprimerad gas levereras till nämnda trycktankar samt ett passivt läge då kompressorn (2) styrs att inte arbeta kännetecknad av att systemet innefattar ett andra kontrollorgan (9) vilket är signalmässigt förbunden med en trycksensor (10) anordnad i nämnda trycktankar (6) och att nämnda andra kontrollorgan (9) är anordnat att fastställa att kompressorn (2) arbetar genom analys av trycksensorn (10) registrerat tryck och tryckförändring hos trycktankarna (6).
- 2        System för försörjning av trycksatt gas enligt patentkravet 1, kännetecknad av att nämnda andra kontrollorgan (9) är anordnat att fastställa att kompressorn (2) arbetar när nämnda trycksensor (10) registrerar ett tryck understigande ett första gränsvärde.
- 3        System för försörjning av trycksatt gas enligt patentkraven 1 eller 2, kännetecknad av att nämnda andra kontrollorgan (9) är anordnat att fastställa att kompressorn (2) inte arbetar när nämnda trycksensor (10) registrerar ett tryck överstigande ett andra gränsvärde.
- 4        System för försörjning av trycksatt gas enligt patentkraven 1, 2 eller 3, kännetecknad av att nämnda andra kontrollorgan (9) är anordnat att fastställa att kompressorn (2) arbetar när nämnda trycksensor (10) registrerar ett tryck mellan nämnda första och andra gränsvärden och sensorn (10) registrerar att trycket stiger samt att nämnda andra kontrollorgan (9) är anordnat att fastställa att kompressorn (2) inte arbetar när nämnda trycksensor (10) registrerar ett tryck mellan nämnda första och andra gränsvärden och sensorn (10) registrerar att

trycket sjunker eller är konstant.

- 5      **Metod för verifiering av huruvida en kompressor (2) arbetar i ett system för försörjning av trycksatt gas vilket innefattar en eller flera trycktankar (6) , en via första kontrollorgan (7) styrbar kompressor (2) vilken är anordnad att försörja nämnda trycktankar (6) med trycksatt gas, där nämnda första kontrollorgan (7) är anordnat att inta ett aktivt läge då kompressorn (2) styrs att arbeta varvid komprimerad gas levereras till nämnda trycktankar (6) samt ett passivt läge då kompressorn (2) styrs att inte arbeta kännetecknad av att ett andra kontrollorgan (9) vilket är signalmässigt förbunden med en trycksensor (10) registrerar tryck och tryckförändring hos trycktanken (6) varvid nämnda andra kontrollorgan (9) fastställer att kompressorn (2) arbetar när nämnda trycksensor (10) registrerar ett tryck understigande ett första gränsvärde; nämnda andra kontrollorgan (9) fastställer att kompressorn (2) inte arbetar när nämnda trycksensor (10) registrerar ett tryck överstigande ett andra gränsvärde; nämnda andra kontrollorgan (9) fastställer att kompressorn (2) arbetar när nämnda trycksensor registrerar (10) ett tryck mellan nämnda första och andra gränsvärden och sensorn (10) registrerar att trycket stiger samt att nämnda andra kontrollorgan (9) fastställer att kompressorn (2) inte arbetar när nämnda trycksensor (10) registrerar ett tryck mellan nämnda första och andra gränsvärden och sensorn (10) registrerar att trycket sjunker eller är konstant**



## SAMMANDRAG

System för försörjning av trycksatt gas vilket innefattar en eller flera trycktankar (6), en via första kontrollorgan (7) styrbar kompressor (2) vilken är anordnad att försörja nämnda trycktankar (6) med trycksatt gas, där nämnda första kontrollorgan (7) är anordnat att inta ett aktivt läge då kompressorn (2) styrs att arbeta varvid komprimerad gas levereras till nämnda trycktankar samt ett passivt läge då kompressorn (2) styrs att inte arbeta.

Fig. 1



1/3

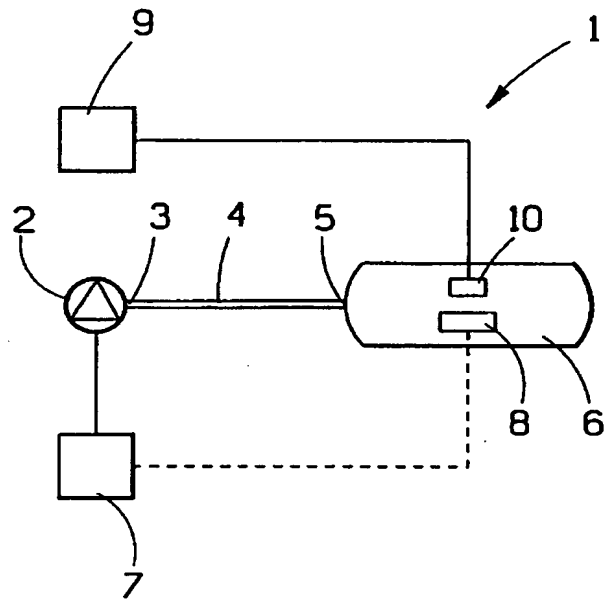


FIG.1

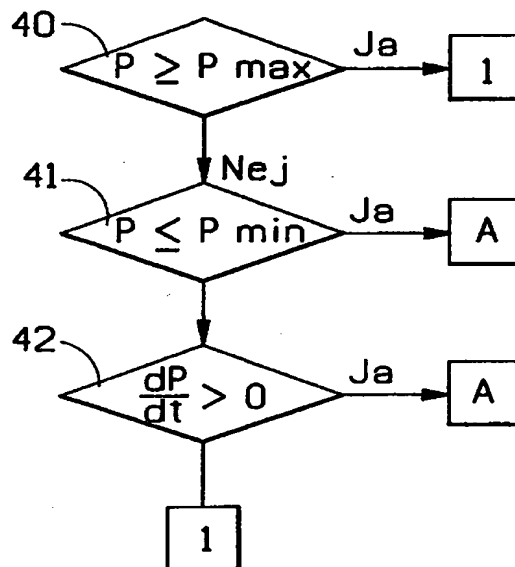


FIG.2

2/3

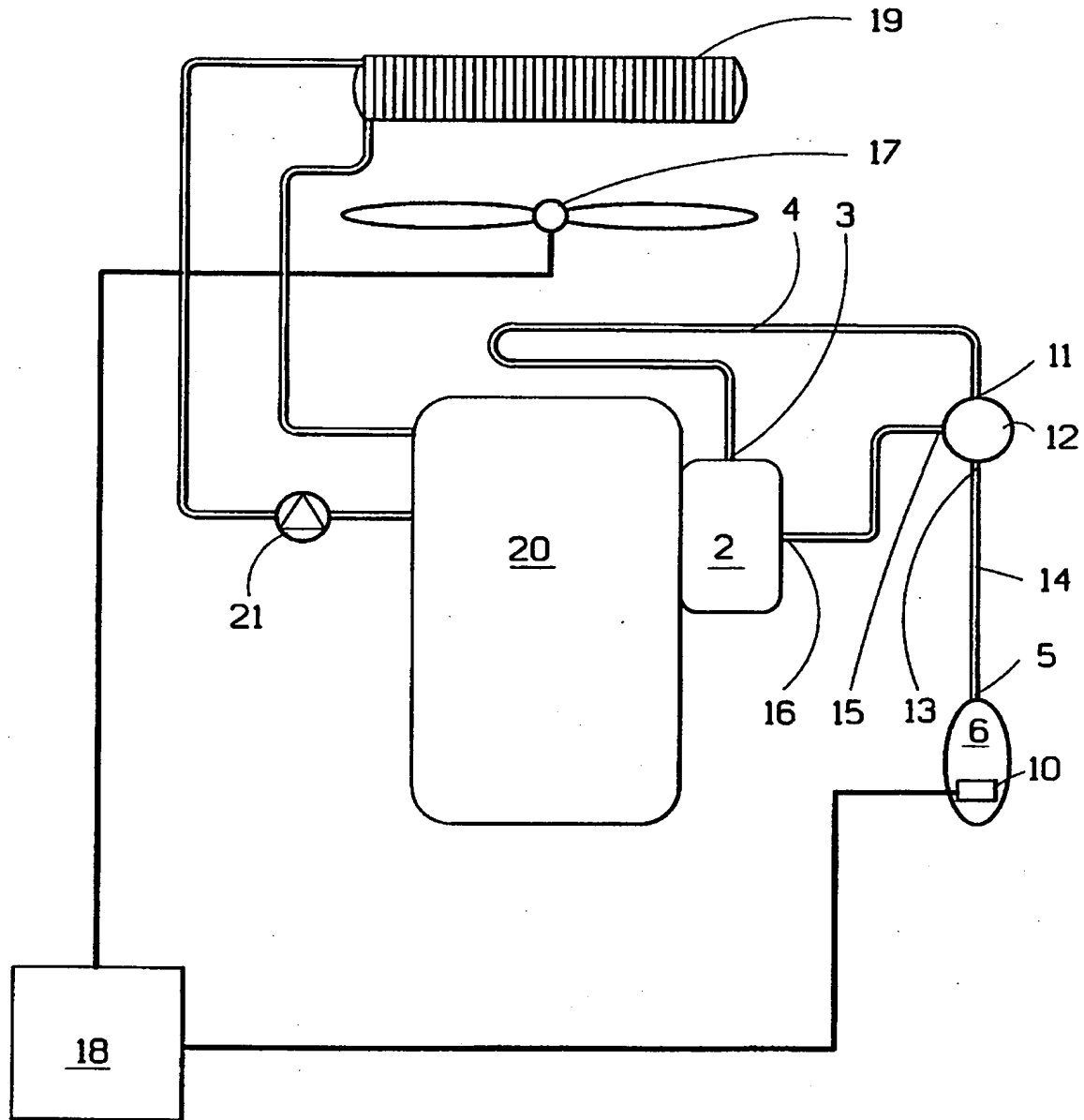
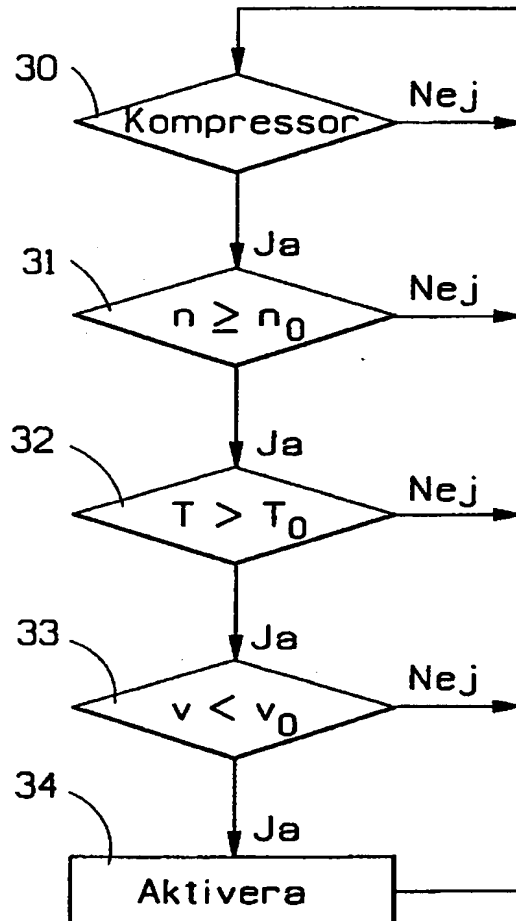
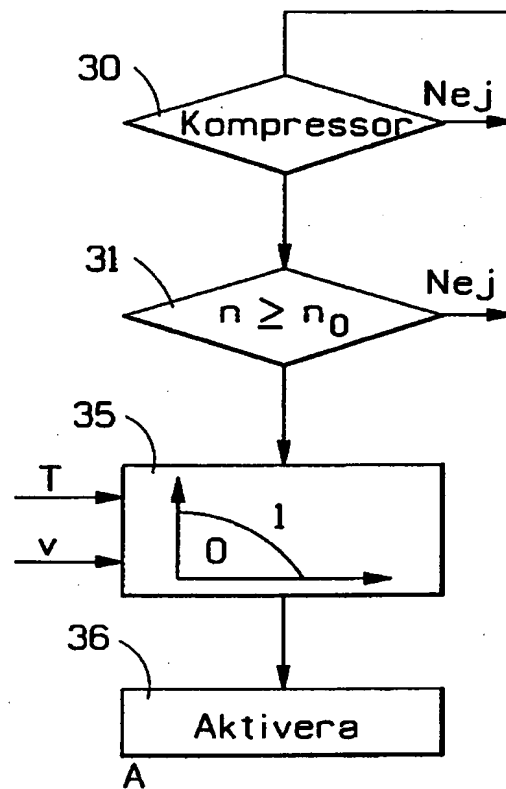


FIG.3

3/3


FIG.4

FIG.5